

Bundesamt für Strahlenschutz

Genehmigungsunterlagen

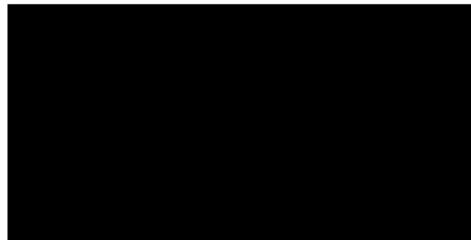
Konrad

EU 467

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage: 17 Blatt

Die Übereinstimmung der vorstehenden
Abschrift - ~~auszugsweisen~~ Abschrift -
~~Kopie~~ - mit der Urschrift wird beglaubigt.

Hannover, den 15. Jan. 98



Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Obj Kenn.	Aufgabe	UA	Ud.Nr.	Rev.	Seite:
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	XAAXX	AA	NNNN	NN	1
9K			EB	RB	0044	01	Stand: 18.10.95

EU 467

Titel der Unterlage:

Anforderungen an das Spritzmanipulatorfahrzeug und die Versatztransportfahrzeuge für das geplante Endlager Konrad unter Brandschutzaspekten (ET-IB-54-REV-2)

Ersteller:

BfS

Textnummer:

Stempelfeld:

**Unterlage stimmt
mit Original überein!**

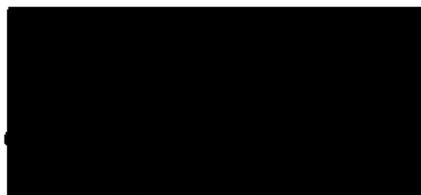


Archiv Peine

Datum: [REDACTED]

Unterschrift: [REDACTED]

Freigabe für Behörden:



Datum und Unterschrift

Freigabe im Projekt:



Datum und Unterschrift

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des BfS.

Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Obj Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	Seite: II
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9K			EB	RB	0044	00	Stand: 01.10.92

Titel der Unterlage:

Anforderungen an das Spritzmanipulatorfahrzeug und die Versatztransportfahrzeuge für das geplante Endlager Konrad unter Brandschutzaspekten (ET-IB-54-REV-1)

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer (Kürzel)	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision
01	18.10.95	ET 2.4	TL	1	R	Neuer Revisionsstand
				4	R	Drittletzter Absatz: „Genehmigung“ statt „Bauartzulassung“
				6	S	Textstelle „- 2 x 2 Flaschen je 5,4 l Inhalt -“ gestrichen; Abgleich mit EU 323, Bl. 6
				6	R	Satz betreffend die vorläufige Planung gestrichen
				7	S	Bemaßung von 10,5 m in 11,2 m geändert; Abgleich mit EU 407, Bl. 32
				7,10	S	Dauer für Übergabeprozess von rd. 60,5 Minuten auf rd. 50 Minuten geändert,
				7	S	8 anstelle von 10 Beladungen des Spritzmanipulatorfahrzeugs; Abgleich mit EU 406, Bl. 28 i.V.m. Bl. 29
				7	S	Baustoffmenge für Versatzwand von 100 m ³ auf 50 m ³ geändert; Abgleich mit EU 406, Bl. 29
				7	V	Text „(Dauer ca. 6 bis 7 Stunden /5)“ ergänzt
				8	S	Abbildung 2 aktualisiert; Abgleich mit EU 407, Bl. 32
				9,10	R	Störfallnummer gestrichen
				9,10	S	Dauer des Vorgangs und Störfallhäufigkeit angepaßt an die geänderten Planungsdaten; Abgleich mit EU 406, Bl. 29 und EU 407, Bl. 16
				9	V	Fußnote ergänzt
				9,10	R	Verweis auf /4/ gestrichen
				9,10	R	Maßeinheit „s“ eingefügt
				10	S	Fahrgeschwindigkeit geändert; Abgleich mit EU 406, Bl. 7
				11	R	1. Absatz: Verweis bzw. Satz mit Verweis auf /5/ ersatzlos gestrichen
				11	R	Streichung der Worte „geplanten“ und „bisher“
				11	V	2. Absatz: Satz ergänzt
				12	R	Textstelle „als ein Beispiel“ gestrichen
12	S	2. Absatz: Bemaßung von 12 m auf 10,5 m geändert; Abgleich mit EU 406, Bl. 28				
12	R	2. Absatz: Textteil mit Verweis auf /6/ u. /7/ gestrichen				

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Revision
 mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.



Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Obj Kenn	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: III
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	X A A X X	AA	NNNN	NN	
9K			EB	RB	0044	00	Stand: 01.10.92

EU 467

Titel der Unterlage:

Anforderungen an das Spritzmanipulatorfahrzeug und die Versatztransportfahrzeuge für das geplante Endlager Konrad unter Brandschutzaspekten (ET-IB-54-REV-1)

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer (Kürzel)	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision
				12	R	Letzter Absatz gestrichen und Satz zur Erläuterung des derzeitigen Planungsstandes ergänzt
				13	S	Übernahme der aktualisierten Version von Abb. 5 aus EU 406, Bl. 28
				13	V	Bildbezeichnung geändert
				14	R	Literaturverzeichnis aktualisiert; BfS-Kennzeichenleiste ergänzt

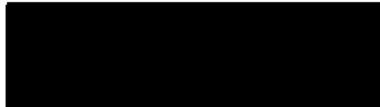
*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Revision
 mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.



BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ

Fachbereich Nukleare Entsorgung und Transport

**Anforderungen an das Spritzmanipulatorfahrzeug und die Versatztransportfahrzeuge für
das geplante Endlager Konrad unter Brandschutzaspekten**



Interner Arbeitsbericht

Salzgitter, Oktober 1995

ET-IB-54-REV-2

01



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
2. Anforderungen aus Brandschutzaspekten	6
3. Literatur	14



Zusammenfassung

Für die Errichtung einer Versatzwand und die nachfolgende Einbringung des Versatzes in die befüllten Einlagerungskammern des geplanten Endlagers Konrad werden ein Spritzmanipulatorfahrzeug und Versatztransportfahrzeuge eingesetzt. Im vorliegenden Bericht sind die aus Brandschutzgesichtspunkten notwendigen Anforderungen an die technischen Brandschutzmaßnahmen und die zulässigen Brandlasten für diese Fahrzeuge aufgeführt.



1. Einleitung

Die wesentlichen Brandgüter und Brandlasten werden im untertägigen Betriebsbereich des geplanten Endlagers Konrad durch die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor und ihre Betriebsstoffe gebildet.

Die Erfahrungen im Bergbau haben gezeigt, daß der Brand eines Fahrzeugs unter Tage ein Ereignis ist, das sehr selten auftritt und oft bereits im Stadium des Entstehungsbrandes gelöscht werden konnte.

Andererseits ist festzustellen, daß Fahrzeugbrände unter Tage in der Regel nur unmittelbar nach ihrer Entstehung durch entsprechende Löschangriffe, z. B. des Fahrers, bekämpft werden können, während die Eingriffsmöglichkeit durch die Grubenwehr wegen der im Vergleich zum übertägigen Anlagenbereich in der Regel längeren Anfahrzeit und schwierigeren Zugangsmöglichkeit zum Brandherd aufgrund der räumlichen und wettertechnischen Gegebenheiten in den Transportstrecken oder Einlagerungskammern zum Verhindern eines Vollbrandes sehr eingeschränkt ist.

In den Störfallanalysen für das geplante Endlager Konrad ist daher der Brand eines Transportmittels unter Tage (insbesondere Brand eines Transportwagens oder Stapelfahrzeugs) als ein Störfall der Klasse 1 identifiziert worden. Um die den radiologischen Rechnungen zugrunde liegenden Lastannahmen für den Störfall Brand einzuhalten, sind maximal zulässige Brandlasten für diese Fahrzeuge festgelegt worden /1/.

Die getroffenen Brandschutzmaßnahmen sind generell auf eine Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Brandes ausgerichtet.

Dies wird unter Berücksichtigung

- der Anforderungen an technische Komponenten des Fahrzeugs und ihre Anordnung,
- der festgelegten Brandlasten sowie
- der Auslegung und Anordnung der HRD-Anlage

beim Bau der Fahrzeuge, die den Fahrzeugbauvorschriften des Oberbergamtes (OBA) in Clausthal-Zellerfeld für dieselgetriebene Fahrzeuge unter Tage /2/ genügen müssen, gewährleistet. Neu- bzw. weiterentwickelte Fahrzeuge müssen darüber hinaus ein Verfahren zur Genehmigung durchlaufen.

01

Die aus den Fahrzeugbauvorschriften des Oberbergamtes (OBA) resultierenden Brandschutzmaßnahmen sind in /3/ am Beispiel des Transportwagens und des Stapelfahrzeugs beschrieben worden. Sie gelten aber auch für die Versatztransportfahrzeuge sowie für das Spritzmanipulatorfahrzeug.

Über die Fahrzeugbauvorschriften hinaus sind weitere Maßnahmen zur besseren Branderkennung und zusätzlichen Brandbekämpfung ergriffen worden, z. B. der Einsatz von Temperaturfühlern an relevanten Stellen wie Motor oder Getriebe und ein weiterer Handfeuerlöscher. Diese Maßnahmen sind auch für die Versatztransportfahrzeuge sowie für das Spritzmanipulatorfahrzeug vorgesehen.



Die in jedem Fahrzeug installierte HRD-Anlage gewährleistet, daß durch

- die vorhandene Löschmittelkonzentration und
- die hohe Ausstoßrate des Löschmittels

eine optimale Löschwirkung beim Entstehungsbrand erzielt wird und somit die vorhandene Löschmittelmenge einer HRD-Anlage für das zu schützende Objekt ausreichend ist.

Weiterhin gelten die in /3/ dargestellten Überwachungsmaßnahmen im späteren Betrieb des geplanten Endlagers Konrad, die auf den Fahrzeugbetriebsrichtlinien des OBA /4/ basieren und die für die Zuverlässigkeit der Löscheinrichtungen von Bedeutung sind, auch für die Versatztransportfahrzeuge sowie für das Spritzmanipulatorfahrzeug.

Insgesamt sorgen die vorgesehenen aktiven und passiven Brandbekämpfungsmaßnahmen dafür, daß mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit ein Brand bereits während der Entstehungsphase erkannt und gelöscht werden kann.



2. Anforderungen aus Brandschutzgesichtspunkten

Die Fahrzeugbauvorschriften, herausgegeben vom Oberbergamt in Clausthal-Zellerfeld, schreiben vor, daß Dieselfahrzeuge mit mehr als 65 kW Motorleistung mit einer vom OBA zugelassenen bordfesten Feuerlöscheinrichtung (HRD-Anlage) für zwei Löschangriffe ausgerüstet sein müssen /2/.

01

Zusätzlich muß mindestens ein vom OBA zugelassener Handfeuerlöscher mit mindestens 10 kg Löschmittelinhalt auf den Dieselfahrzeugen vorhanden sein.

Die technischen Anforderungen in den Fahrzeugbauvorschriften, die aus den langjährigen Erfahrungen im Bergbau resultieren, und ihre Umsetzung beim Fahrzeugbau sind ein Grund für die Tatsache, daß in den letzten Jahren der Brand eines Fahrzeugs und insbesondere ein Vollbrand äußerst selten stattgefunden hat.

Dennoch sind als Ergebnis der Störfallanalysen für den Transportwagen und das Stapelfahrzeug zulässige Brandlasten bestimmt worden. Entsprechende Anforderungen müssen auch die Versatztransportfahrzeuge sowie das Spritzmanipulatorfahrzeug erfüllen. Dazu ist es zunächst notwendig, die betrieblichen Abläufe zu untersuchen.

Bevor der mit Abfallgebinden befüllte Abschnitt einer Einlagerungskammer mit Pumpversatz (Dickstoffversatz) versetzt werden kann, muß eine Wand errichtet werden, die einerseits ein Auslaufen des Pumpversatzes vor dem Aushärten verhindert und andererseits eine Abschirmwirkung vor der Direktstrahlung der Abfallgebinde bedeutet.

Die Einbringung des Pumpversatzes ist zeitlich deutlich aufwendiger als die Errichtung der Wand. Zu diesem Zeitpunkt sind die Abfallgebinde aber den direkten Einwirkungen eines möglichen Brandes des Spritzmanipulatorfahrzeugs oder eines Versatztransportfahrzeugs nicht mehr ausgesetzt.

Die folgenden Betrachtungen gehen daher von dem ungünstigsten Fall der Errichtung der Wand (sog. Betonnaßspritzbetrieb) aus; auch dieser Betriebsvorgang ist Teil des Versatzbetriebs.

01

In /1/ sind die Anforderungen an das Stapelfahrzeug und die Transportwagen aus Brandschutzsicht aufgeführt, analoge Anforderungen gelten auch für die im Versatzbetrieb eingesetzten Fahrzeuge. Einzubeziehen in die Auslegung dieser Fahrzeuge hinsichtlich der maximal zulässigen Brandlasten ist aber auch die Dauer des zeitgleichen Aufenthalts vor Ort in der Einlagerungskammer. In /1/ ist ausgeführt, daß die dort genannten Anforderungen für einen temporären Aufenthalt zweier Fahrzeuge gelten.

Wenn die Aufenthaltszeit länger ist, muß der Versatzbetrieb differenzierter betrachtet werden. Eine entscheidende Rolle spielt dabei die Konfiguration der Fahrzeuge zueinander.

Die Arbeitsposition des Spritzmanipulatorfahrzeugs sowohl im Betonnaßspritzbetrieb als auch im Dickstoffpumpbetrieb ist aus Abbildung 1 ersichtlich.



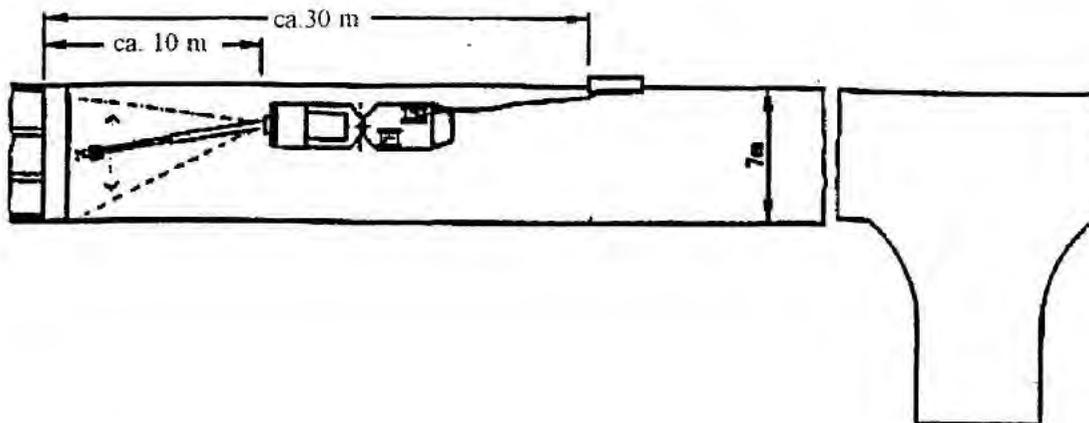


Abb. 1: Arbeitsposition des Spritzmanipulatorfahrzeugs

Die sicherheitstechnischen Auslegungsanforderungen umfassen dabei u. a. als maximale Brandlasten:

- flüssige Brandlasten: rd. 350 l (davon 50 l Kraftstoff und rd. 30 l Öle)
- feste Brandlasten: rd. 800 kg (insbesondere Gummi).

Der Hauptanteil der flüssigen Brandlasten befindet sich dabei in der den Abfallgebinden zugewandten Seite; der Abstand des Spritzmanipulatorfahrzeugs zu den Abfallgebinden beträgt aber rd. 10 m.

Die Länge des geplanten Spritzmanipulatorfahrzeugs beträgt rd. 11,2 m (vgl. Abbildung 2).

04

Der benötigte Baustoff wird während der Errichtung der Mauer kontinuierlich von den Versatztransportfahrzeugen in den Vorlagebehälter der Betonpumpe des Spritzmanipulatorfahrzeugs (Volumen rd. 0,5 m³) übergeben. Für diesen Übergabeprozess einschließlich Vorbereitungen für An- und Abfahrt sind rd. 50 Minuten anzusetzen, in der sich das Versatztransportfahrzeug direkt in der Nähe des Spritzmanipulatorfahrzeugs befindet.

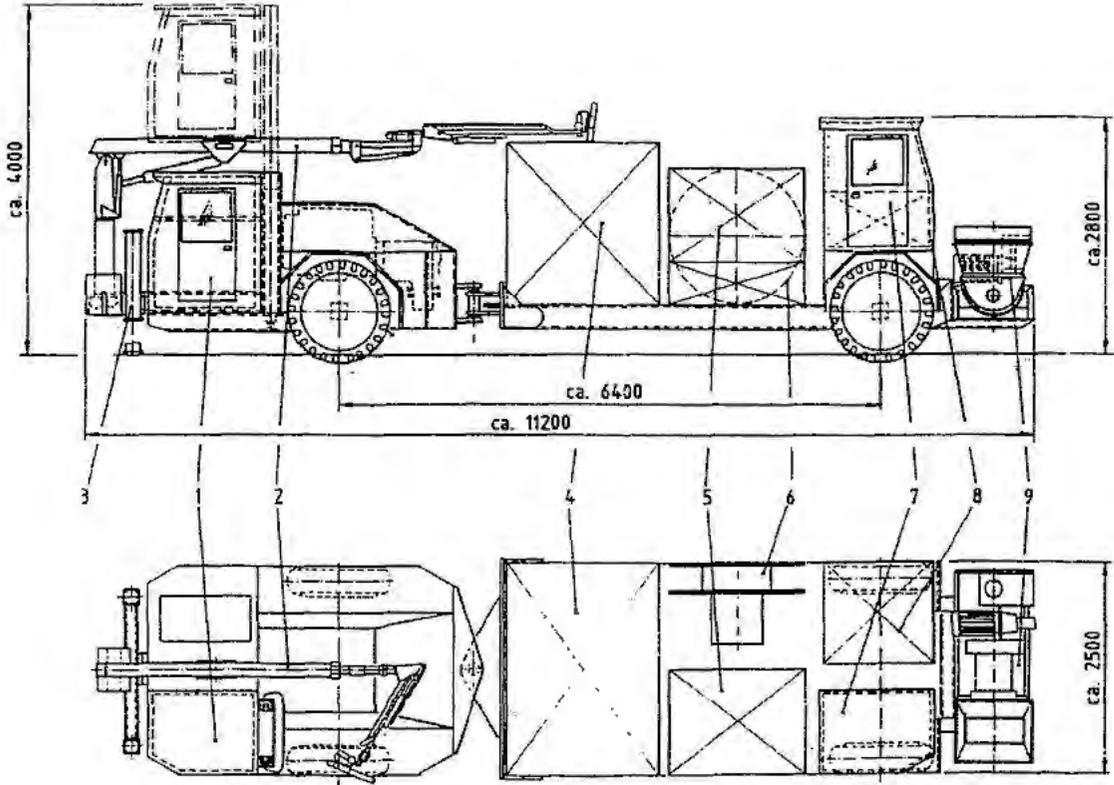
04

Insgesamt ist mit 8 Beladungen des Spritzmanipulatorfahrzeugs (insgesamt rd. 50 m³) für das Errichten der Wand (Dauer ca. 6 bis 7 Stunden /5/) zu rechnen, die von zwei Versatztransportfahrzeugen geleistet werden. Aus Störfallsicht ist dabei der Begegnungspunkt der beiden Versatztransportfahrzeuge in möglichst großer Entfernung vom Spritzmanipulatorfahrzeug vorzusehen.

04

Für die Übergabe des Baustoffs in den Vorlagebehälter des Spritzmanipulatorfahrzeugs sind grundsätzlich zwei Varianten denkbar.





- 1 Höhenverstellbare, abgeschirmte Fahrerkabine mit allen Bedienungs- und Kontrollelementen
- 2 Spritzmanipulator
- 3 Hydraulische Abstützung
- 4 Kompressor
- 5 BE-Mittel-Dosiereinrichtung
- 6 Kabeltrommel
- 7 Fahrerkabine für Rückwärtsfahrt mit allen Bedienungs- und Kontrollelementen für den Fahrtrieb
- 8 Wassertank mit Pumpe
- 9 Betonpumpe mit Aufgabeebehälter

Abb. 2: Spritzmanipulatorfahrzeug



| 01

BETRIEBSBEREICH	Einlagerungskammer
BETRIEBSMITTEL	Spritzmanipulatorfahrzeug
BETRIEBSVORGANG	Errichten der Versatzwand
FREQUENZ DES VORGANGS [1/a]	13
FAHRGESCHWINDIGKEIT [m/s]	2,8
UNERWÜNSCHTES EREIGNIS	Thermische Beaufschlagung der Abfallgebinde
KRITISCHE RANDBEDINGUNGEN	Abfallgebinde im Bereich Brandlast Spritzmanipulatorfahrzeug
DAUER DES VORGANGS [s]	28 800 ¹
DAVON UNTER KRIT. RB. [s]	28 800
TRANSPORTSTRECKE [m]	0
DAVON UNTER KRIT. RB. [m]	0
EINGANGSEREIGNIS	Brand Untertagefahrzeug
HÄUFIGKEIT FÜR EINGANGSEREIGNIS	7,0E-8/Betriebsstunde (Bh)
HÄUFIGKEIT FÜR STÖRFALL	7,3E-6/a

| 01

| 01

Als Eingangshäufigkeit für den Vollbrand des Spritzmanipulatorfahrzeugs wird $7 \cdot 10^{-8}$ pro Betriebsstunde angesetzt. Als störfallrelevant wird die gesamte Zeit von 28 800 s angesehen, in der sich das Spritzmanipulatorfahrzeug an der Einlagerungsstelle befindet. Bei 13 Verfüllvorgängen pro Jahr ergibt sich eine Störfallhäufigkeit H_s von

| 01

| 01

$$H_s = 7 \cdot 10^{-8} / Bh \cdot \frac{28800 s}{3600 s / Bh} \cdot 13 / a = 7,3 \cdot 10^{-6} / a$$

| 01

Tab. 1: Störfallbewertung Spritzmanipulatorfahrzeug

¹ Dauer für die Errichtung der Versatzwand (7 h) plus Rüstzeit (1 h)



| 01

| 01

BETRIEBSBEREICH	Einlagerungskammer	
BERIEBSMITTEL	Versatztransportfahrzeug	
BETRIEBSVORGANG	Errichten der Versatzwand	
FREQUENZ DES VORGANGS [1/a]	13	
FAHRGESCHWINDIGKEIT [m/s]	3,5	01
UNERWÜNSCHTES EREIGNIS	Thermische Beaufschlagung der Abfallgebinde	
KRITISCHE RANDBEDINGUNGEN	Abfallgebinde im Bereich Brandlast Versatztransportfahrzeug	
DAUER DES VORGANGS [s]	24 000	
DAVON UNTER KRIT. RB. [s]	24 000	01
TRANSPORTSTRECKE [m]	0	
DAVON UNTER KRIT. RB. [m]	0	
EINGANGSEREIGNIS	Brand Untertagefahrzeug	
HÄUFIGKEIT FÜR EINGANGSEREIGNIS	7,0E-8/Betriebsstunde (Bh)	
HÄUFIGKEIT FÜR STÖRFALL	6,1E-6/a	01

Als Eingangshäufigkeit für den Vollbrand des Versatztransportfahrzeugs wird $7 \cdot 10^{-8}$ pro Betriebsstunde angesetzt. Als störfallrelevant wird die gesamte Zeit von 24 000 s angesehen, in der sich das Versatztransportfahrzeug an der Einlagerungsstelle befindet. Bei 13 Verfüllvorgängen pro Jahr ergibt sich eine Störfallhäufigkeit H_s von

| 01

| 01

$$H_s = 7 \cdot 10^{-8} / Bh \cdot \frac{24000 s}{3600 s / Bh} \cdot 13 / a = 6,1 \cdot 10^{-6} / a$$

| 01

| 01

Tab. 2: Störfallbewertung Versatztransportfahrzeug



Die erste Variante, dargestellt in Abbildung 3, ist das seitliche Befüllen des Vorlagebehälters. In diesem Fall steht das Versatztransportfahrzeug direkt neben dem Spritzmanipulatorfahrzeug, d. h. jedes Versatztransportfahrzeug steht für die Errichtung der Mauer mindestens 5 Stunden neben dem Spritzmanipulatorfahrzeug. Die Tabellen 1 und 2 zeigen die berechneten Störfallhäufigkeiten für den Vollbrand des Spritzmanipulatorfahrzeugs bzw. der Versatztransportfahrzeuge für den Betriebsvorgang Errichten der Versatzwand.

01

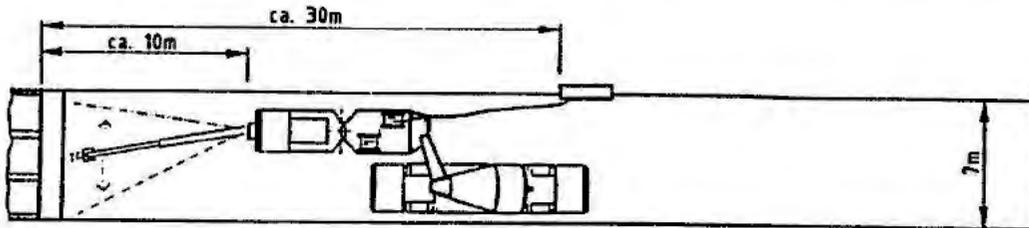


Abb. 3: Übergabevariante I zwischen Versatztransportfahrzeug und Spritzmanipulatorfahrzeug

Unter brandschutztechnischen Gesichtspunkten muß darüber hinaus beachtet werden, daß zusätzlich zur Errichtung der Versatzwand das Verfüllen des vorgesehenen Abschnitts der Einlagerungskammer hinzu kommt, so daß die Gesamtzeit der Anwesenheit zweier Fahrzeuge vor Ort wächst. Dies kann außerdem auch dann gegeben sein, wenn die Versatzabschnitte kürzer als die vorgesehenen 50 m werden. Aufgrund dieser hohen Verweilzeiten beider Fahrzeuge gleichzeitig in der Einlagerungskammer wird der Vollbrand des Versatztransportfahrzeuges bzw. des Spritzmanipulatorfahrzeuges als Störfall betrachtet, obschon die berechneten Störfallhäufigkeiten dem Restrisikobereich zuzuordnen sind.

01

01

Deshalb ist für die bisher diskutierte Variante die Einhaltung der Brandlasten von rd. 700 l an flüssigen Brandlasten und rd. 1700 kg an festen Brandlasten für beide Fahrzeuge (Spritzmanipulatorfahrzeug und Versatztransportfahrzeug) zusammen einzuhalten.

Dies wäre durch technische Auslegung (z. B. Größe der Tanks für Kraftstoffe und Öle) sicherzustellen. Administrative Maßnahmen (Tanks nur z. T. befüllen) allein sind nicht ausreichend.

Die Randbedingungen können für die zweite mögliche Variante, die in Abbildung 4 dargestellt ist, anders bewertet werden.

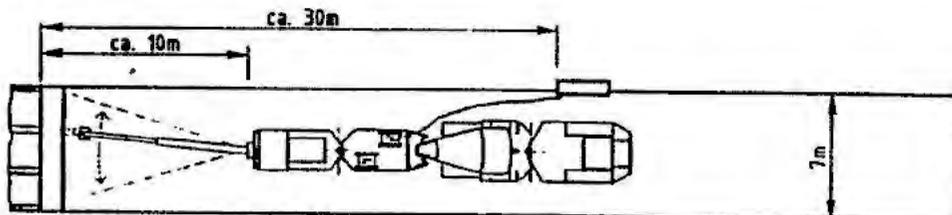


Abb. 4: Übergabevariante II zwischen Versatztransportfahrzeug und Spritzmanipulatorfahrzeug



In diesem Fall stehen Spritzmanipulatorfahrzeug und Versatztransportfahrzeug hintereinander, wobei die flüssigen Brandlasten sich etwa im Verhältnis 1/3 zu 2/3 auf Hinter- und Vorderwagen des Versatztransportfahrzeugs verteilen; der Hinterwagen mit der Mischtrommel (vgl. Abbildung 5) ist dabei dem Spritzmanipulatorfahrzeug zugewandt. | 01

Das Versatztransportfahrzeug ist rd. 10,5 m lang, d. h. der Abstand zwischen den Hauptmassen an flüssigen Brandlasten beim Spritzmanipulatorfahrzeug und beim Versatztransportfahrzeug beträgt mehr als 10 m. Legt man für den Abbrand der flüssigen Brandlasten eine Lachengröße von 10 m² und eine spezifische Abbrandgeschwindigkeit von 150 kg/(m²·h) zugrunde und berücksichtigt den bereits großen Abstand des Versatztransportfahrzeugs vom Abfallgebindestapel, dürfen die Brandlasten höher liegen als bei der ersten Variante. | 01

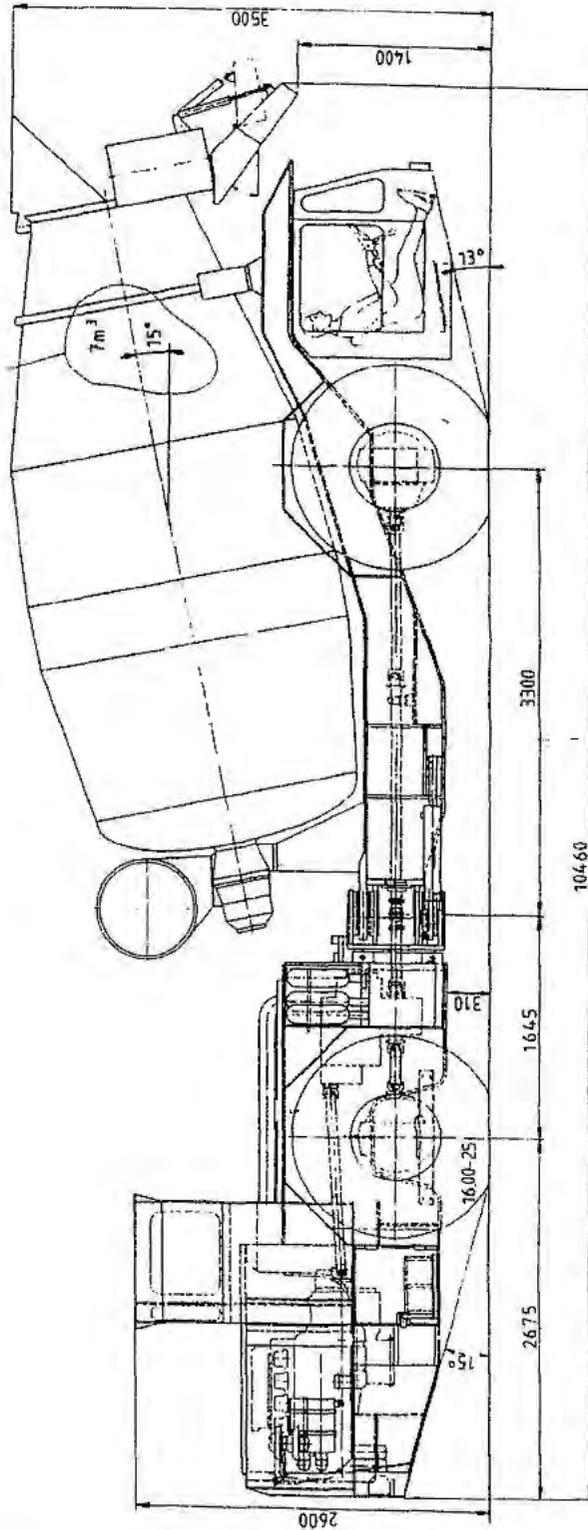
Vor dem Hintergrund der Minimierung von Brandlasten wird für die zweite Variante als Brandlasten des Versatztransportfahrzeugs

- flüssige Brandlasten ca. 550 l und
- feste Brandlasten ca. 1200 kg

festgelegt.

Nach der vorliegenden Planung /6/ soll nur diese zweite Übergangsvariante realisiert werden. | 01





01

Abb. 5: Versatztransportfahrzeug

01



3. Literatur

- /1/ [REDACTED]
Auslegungsanforderungen an die baulichen und maschinentechnischen Anlagen einschließlich Lüftung und Bewetterung sowie an die Handhabungs- und Transportmittel im Endlager Konrad aus den Ergebnissen der Störfallanalysen
BfS-Bericht ET-iB-3, Salzgitter,
EU 324, BFS-KZL: 9K/.../EB/RB/0028
- /2/ Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld:
Technische Anforderungen an die Bauart von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren in nicht durch Grubengas gefährdeten Grubenbauen (Fahrzeugbauvorschriften)
4. Auflage, Clausthal-Zellerfeld, 12. August 1981
- /3/ [REDACTED]
Brandschutzmaßnahmen an Dieselfahrzeugen unter Tage – Transportwagen und Stapelfahrzeug für das geplante Endlager Konrad
BfS-Bericht ET-IB-16, Salzgitter,
EU 323, BFS-KZL: 9K/.../EB/RB/0027
- /4/ Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld:
Richtlinien für den Betrieb von Fahrzeugen und zugehörigen Einrichtungen in nicht durch Grubengas gefährdeten Grubenbauen (Fahrzeugbetriebsrichtlinien)
4. Auflage, Clausthal-Zellerfeld, 12. August 1981
- /5/ Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe:
Komponentenbeschreibung Spritzmanipulatorfahrzeug,
EU 407, BFS-KZL: 9K/5554/GH/RB/0014.
- /6/ Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe:
Komponentenbeschreibung Versatztransportfahrzeug,
EU 406, BFS-KZL: 9K/5554/GH/RB/0013.

01

